

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年1月15日 (15.01.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/006384 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H01Q 1/38, 13/08, 23/00
 (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/008435
 (22) 国際出願日: 2003年7月3日 (03.07.2003)
 (25) 国際出願の言語: 日本語
 (26) 国際公開の言語: 日本語
 (30) 優先権データ:
 特願2002-196684 2002年7月5日 (05.07.2002) JP
 (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社
 ヨコオ・ウベギデバイス (YOKOWO-UBE GIGA
 DEVICES CO., LTD.) [JP/JP]; 〒105-0023 東京都港区
 芝浦1丁目7番14号 Tokyo (JP).
 (72) 発明者; および
 (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 亀田 省三郎

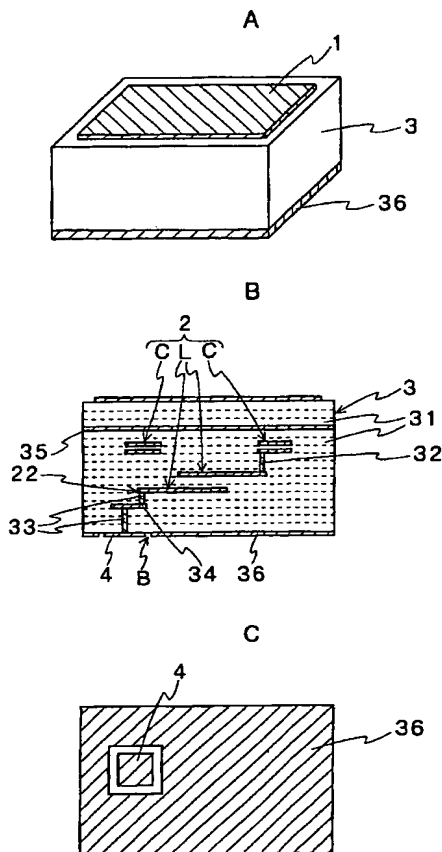
(KAMEDA, Shozaburo) [JP/JP]; 〒105-0023 東京都港区芝浦1丁目7番14号 株式会社ヨコオ・ウベギデバイス内 Tokyo (JP). 市川 博 (ICHIKAWA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒105-0023 東京都港区芝浦1丁目7番14号 株式会社ヨコオ・ウベギデバイス内 Tokyo (JP). 葛俊祥 (GE, Junxiang) [CN/JP]; 〒105-0023 東京都港区芝浦1丁目7番14号 株式会社ヨコオ・ウベギデバイス内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 河村 洸 (KAWAMURA, Kiyoshi); 〒532-0011 大阪府大阪市淀川区西中島4丁目5番1号 新栄ビル6E 河村特許事務所 Osaka (JP).
 (81) 指定国(国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO,

[続葉有]

(54) Title: ANTENNA WITH BUILT-IN FILTER

(54) 発明の名称: フィルタ内蔵アンテナ



(57) Abstract: Dielectric sheets (31) each having a conductor film on one side are so stacked as to constitute at least one filter (2), so that a multilayer dielectric block (3) is produced. A radiation element (1) is provided on the laminated dielectric block (3), and one electrode of the filter (2) is electrically connected to the radiation element (1). The other electrode of the filter (2) is led out to the mount face (B) (the face opposite to a circuit board to be mounted) of the multilayer dielectric block (3) through a via contact (33) and a wiring (34) so as not to be exposed on the side face, and connected to a feeding terminal electrode (4) provided on the mount face. As a result, an antenna with a built-in filter of the structure where even if it is mounted on a circuit board, interference between an electronic circuit on the circuit board and the feeding terminal electrode of the antenna is prevented to improve the isolation characteristic and transmission/reception characteristic.

(57) 要約: 一面に導電体膜が形成される誘電体シート(31)が、少なくとも1個のフィルタ(2)を構成するように積層されて、積層誘電体ブロック(3)が形成され、その積層誘電体ブロック(3)に固定して放射素子(1)が設けられ、フィルタ(2)の一方の電極が放射素子(1)に電氣的に接続されている。フィルタ(2)の他方の電極は、側面には露出しないように、ビアコンタクト(33)および配線(34)を介して、積層誘電体ブロック(3)の搭載面B(搭載される回路基板と対向する面)に導出され、その搭載面に設けられる給電端子電極(4)と接続されている。その結果、回路基板に直接搭載しても回路基板上の電子回路とアンテナの給電端子電極との間で相互干渉しないで、アイソレーション特性を向上させると共に、送受信特性を向上させることができる構造のフィルタ内蔵アンテナが得られる。



NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ,
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

フィルタ内蔵アンテナ

技術分野

- 5 本発明は、携帯電話機や携帯端末機などに搭載するのに適した小型でマッチングを採りやすいと共に、回路基板などに搭載する場合に回路基板上の電子回路と相互干渉をしないような構造のフィルタ内蔵アンテナに関する。さらに詳しくは、たとえばセルラ用とGPSやブルートゥース用など複数の周波数帯で使用するような場合でも、相手方の信号が給電端子電極を介して受信回路側などに廻り込み、
- 10 相互に干渉するということが生じないような構造のフィルタ内蔵アンテナに関する。

背景技術

- 従来、アンテナにより送受信する信号は、帯域通過フィルタなどのフィルタを介して、所望の周波数帯の信号のみを送受信することができるようになっている。
- 15 このフィルタは、従来別個に製造されたものをアンテナに外部接続して使用されていたが、近年ではアンテナとフィルタとのマッチングの煩わしさの解消や電子機器の小型化要請などに基づいて、アンテナとフィルタとを一体化したフィルタ内蔵アンテナが開発されている。
- 20 このようなフィルタ内蔵アンテナ85は、たとえば図7Aおよび7Bに回路基板86に搭載した状態の一例の一部斜視説明図およびその断面説明図が示されるように、フィルタを構成するキャパシタやインダクタを形成するように、導電体パターンが形成された誘電体シートが積層されて焼成された積層誘電体ブロック83の表面側に放射素子81が形成されることにより構成されている。このフィ
- 25 ルタの一方の電極は放射素子81と電氣的に接続され、他方の電極は外部回路の送受信回路などと接続し得るように積層誘電体ブロック83の外面に設けられる給電端子電極84と接続されている。従来のこの種のフィルタ内蔵アンテナでは、図7Bに図7Aの断面説明図が示されるように、インダクタやキャパシタを形成した導電体パターンからなるフィルタ82の他方の電極から配線膜834をその

5 まま端部まで延ばして導出し、積層された誘電体ブロック 8 3 を形成した後に、その側面に露出した配線膜 8 3 4 と連結して給電端子電極 8 4 をその側面から裏面（回路基板 8 6 への搭載面）まで廻り込むように形成されている。この給電端子電極 8 4 は、回路基板 8 6 の給電線 8 6 2 に直接ハンダ付けなどにより接続される。

前述のように、従来のフィルタ内蔵アンテナは、フィルタの他方の電極が誘電体ブロック 8 3 の側面に導出され、その導出された配線膜 8 3 4 と接続されるように誘電体ブロック 8 3 の側面から搭載面（アンテナが取り付けられる回路基板と対向する面、裏面）にかけて給電端子電極 8 4 が設けられている。そのため、
10 放射素子 8 1 など送受信する電波を誘電体ブロック側面の給電端子電極 8 4 で直接拾う場合が生じやすい。また、近年では、たとえば携帯電話機でセルラー用の送受信をすると共に、GPS（Global Positioning System；衛星測位システム）の信号も受信したり、無線LANのためのブルートゥース用アンテナなど、2 以上の周波数帯の信号を送受信できるようにアンテナが構成されており、給電
15 端子電極 8 4 には、2 以上の周波数帯の信号が給電されやすい。

一方、このフィルタ内蔵アンテナ 8 5 を搭載する回路基板 8 6 には、給電線 8 6 2 と接続して図示しない受信側のローノイズアンプなどを含む受信回路や送信回路などの電子回路が形成されており、2 以上の周波数帯で送受信する場合には、それぞれの周波数帯でこれらの電子回路が形成されており、給電端子電極とこれ
20 らの電子回路とが電磁界結合をして、給電端子電極で拾ったノイズまたは他の周波数帯の信号が直接回路基板上の回路と相互干渉してアイソレーション特性（相互間の結合が小さいこと）の悪化（ノイズの増大）となったり、送受信特性の低下につながるという問題がある。

本発明は、このような問題を解決するためになされたもので、誘電体シートの
25 積層体によるフィルタと放射素子とを一体化して小型化を図りながら、回路基板に直接搭載しても回路基板上の電子回路とアンテナの給電端子電極との間で相互干渉しないで、アイソレーション特性を向上させると共に、送受信特性を向上させることができる構造のフィルタ内蔵アンテナを提供することを目的とする。

本発明の他の目的は、このフィルタ内蔵アンテナを回路基板に搭載する場合に、

電子回路との間で相互干渉を防止するのにとくに適するように、回路基板に搭載するフィルタ内蔵アンテナの搭載構造を提供することにある。

発明の開示

- 5 本発明によるフィルタ内蔵アンテナは、一面に導電体膜が形成される誘電体シートが、少なくとも1個のフィルタを構成するように積層されて形成される積層誘電体ブロックと、該積層誘電体ブロックに固定して設けられると共に前記フィルタの一方の電極に電氣的に接続される放射素子と、前記フィルタの他方の電極と電氣的に接続され、前記積層誘電体ブロックの外面に設けられる給電端子電極
- 10 とを有し、該給電端子電極が、前記積層誘電体ブロックが外部の回路基板に搭載される際に対向する面である搭載面に設けられ、前記フィルタの他方の電極と前記給電端子電極とを接続する接続配線が前記積層誘電体ブロックの搭載面以外の外面に露出しないように形成されている。

- ここに「放射素子」とは、誘電体ブロックの一面に導電体膜で放射パターンが
- 15 形成された放射電極や平面状放射電極パターンなどの電波を放射し得るものを意味する。また、「電氣的に接続」とは、導体により直接接続される場合の他、他の電子部品を介して接続される場合や、導体により直接には接続されなくても電磁界により結合される場合も含む意味である。さらに、「外面」とは積層された誘電体ブロックの外部に露出する面を意味し、「搭載面」とは、搭載される回路
- 20 基板と対向する面を意味する。

- この構造にすることにより、給電端子電極はフィルタ内蔵アンテナが搭載される回路基板のみに面しており、回路基板には、シールド板が埋め込まれた多層積層体などを用いることができるため、給電端子電極を完全にシールドしながら回路基板の給電線と接続することができる。その結果、給電端子電極に外部ノイズ
- 25 が直接乗ることはなく、また、他の周波数帯の信号が給電端子電極に現れても、異なる周波数帯の受信回路などと結合することがない。その結果、給電端子電極と回路基板上の電子回路とのアイソレーション特性は非常に向上し、また、所望の送受信信号などの特性を低下させる虞れは全くなく、非常に高性能なフィルタ付きアンテナとして機能する。

前記フィルタの他方の電極と前記給電端子電極との電氣的接続は、たとえば前記誘電体シートに設けられるコンタクト孔内に埋め込まれる導体からなるビアコンタクトを介して行われる。

本発明によるフィルタ内蔵アンテナの搭載構造は、請求項 1 記載のフィルタ内蔵アンテナが、シールド層および配線層を少なくとも有する積層構造の回路基板に搭載され、前記給電端子電極が該回路基板内に設けられる内部配線に電氣的に接続され、該内部配線を介して前記回路基板表面に設けられる電子部品と前記給電端子電極とが電氣的に接続されている。この構成にすることにより、給電端子電極と接続される給電線に内部配線を用いることができ、全く外部に露出させることなく、シールド板によりシールドされた状態で電子回路を構成する部品に接続することができるため、非常に高特性の送受信機を得ることができる。

図面の簡単な説明

図 1 A～1 C は、本発明によるフィルタ内蔵アンテナの一実施形態を示す説明図である。

図 2 A～2 B は、図 1 に示される積層誘電体ブロック内のフィルタの構成例を示す図である。

図 3 は、図 1 に示されるビアコンタクトの一例の構成例を示す図である。

図 4 は、図 1 に示されるフィルタ内蔵アンテナを回路基板に搭載する例の断面説明図である。

図 5 は、図 6 の特性を調べる装置の概要を示す図である。

図 6 A は、本発明によるアンテナゲインの周波数特性図、図 6 B は、従来構造によるアンテナゲインの周波数特性図である。

図 7 A～7 B は、従来のフィルタ内蔵アンテナを回路基板に搭載した状態の説明図である。

発明を実施するための最良の形態

つぎに、図面を参照しながら本発明のフィルタ内蔵アンテナについて説明をする。本発明によるフィルタ内蔵アンテナは、図 1 A～1 C にその一実施形態の構

造説明図が示されるように、一面に導電体膜が形成される誘電体シート 3 1 が、少なくとも 1 個のフィルタ 2 を構成するように積層されて、積層誘電体ブロック 3 が形成されている。そして、その積層誘電体ブロック 3 に固定して放射素子 1 が設けられ、フィルタ 2 の図示しない一方の電極が放射素子 1 に電氣的に接続されている。また、フィルタ 2 の他方の電極 2 2 は、ビアコンタクト 3 3 および配線 3 4 を介して、積層誘電体ブロック 3 の外面に設けられる給電端子電極 4 と接続されている。本発明では、この給電端子電極 4 が、図 1 C に背面図で示されるように、この積層誘電体ブロック 2 が図示しない回路基板に搭載される際に回路基板と対向する面である搭載面 B のみに設けられ、積層誘電体ブロック 3 の外部に露出する側面には露出しないように形成されていることに特徴がある。

図 1 に示される例では、1 個の放射素子 1 と 1 個の周波数帯の信号に対応するフィルタ 2 のみが図示されているが、たとえばセルラ用の AMPS / PCS、衛星測位システム (GPS)、またはブルートゥース (BT) など、複数の周波数帯の信号を送受信し得るように複数の放射素子 1 (1 個の放射素子により複数の周波数帯に用いる場合もある) や複数の周波数帯信号用のフィルタ 2 が 1 個の積層誘電体ブロック 3 に取り付けられたり、作り込まれてもよい。なお、1 個の積層誘電体ブロック 3 に 2 以上の周波数帯用のフィルタを作り込む場合、それぞれの周波数帯用フィルタ 2 のブロック毎に、縦方向のシールド壁を積層誘電体ブロック 3 内に形成し、相互干渉しないようにすることが好ましい。このシールド壁は、後述する帯状ビアコンタクトと同様の方法で形成することができる。

放射素子 1 は、図 1 に示される例では、接地導体 3 5 上に誘電体層を介して設けられたパッチ状の放射電極により形成された例であるが、帯状導体または帯状の導体によりパターン化された放射電極などを給電電極と容量結合させるセラミックアンテナなど、他の構成でもよいし、誘電体ブロック 3 の側面に設けられる構造でもよい。

フィルタ 2 は、後述するように積層誘電体ブロック 3 内にインダクタ L、キャパシタ C および共振器を形成し、たとえば図 2 A に示されるように接続して形成することにより、単体のフィルタまたは低域通過フィルタ LPF、高域通過フィルタ HPF、また共振器と共にバンドパスフィルタ BPF、帯域除去フィルタな

どの少なくとも 2 個を組み合わせたフィルタ群を形成することにより、所望の周波数帯域のみを通過させ得るように構成することができる。このフィルタ 2 の一方の電極 2 1 は放射素子 1 に電氣的に接続され、他方の電極 2 2 は給電端子電極 4 に電氣的に接続される。また、2 以上の周波数帯用の放射素子およびフィルタを

5 組み込む場合、たとえば AMPS (0.8 GHz) / PCS (1.8 GHz) のセルラ用と GPS (1.5 GHz) 用とを設ける場合に、GPS 用のアンテナに接続するフィルタには、図 2 B に示されるように、1.4 GHz より低い周波数帯をカットする高域通過フィルタ HPF、および 1.6 GHz より高い周波数帯を

10 Hz 帯を確実にカットするため、1.8 GHz 帯の帯域除去フィルタ BEF を挿入することにより、確実に相手方の信号が混信するのを防止するように構成することもできる。他の周波数帯でも、その L、C の大きさや接続を変えるだけで形成することができる。

積層誘電体ブロック 3 は、その断面説明図が図 1 B に示されるように、たとえばセラミックシート (グリーンシート) 3 1 の一面に導電体膜が印刷などにより

15 所望の形状に形成され、前述のフィルタ 2 を形成するための、インダクタなどを構成するストリップライン L や、誘電体シート 3 1 を挟んで導電体膜を形成することによりキャパシタ C などが形成されるように、また、インダクタ L とキャパシタ C とを接続するビアコンタクト 3 2 や、後述するフィルタ 2 の他方の電極 2

20 2 を給電端子電極 4 と接続するためのビアコンタクト 3 3 や配線 3 4 が形成されるように、各誘電体シート 3 1 に所望のパターンで導電体膜が形成されたり、シールド用にはほぼ全面に導電体膜 3 5 が形成されたものなど、セラミックシート 3 1 を重ね合せてプレスした状態で切断して、焼結することにより、外形的には、たとえば (2 ~ 30 mm) × (2 ~ 30 mm) 程度の大きさで、0.5 ~ 7 mm

25 程度の厚さに形成される。

フィルタ 2 の他方の電極 2 2 を給電端子電極 4 と接続するためのビアコンタクト 3 3 および配線 3 4 は、電極 2 2 を積層誘電体ブロック 3 の側面を介して底面側に導出しないで、積層誘電体ブロック 3 の内部を経由して直接誘電体ブロック 3 の底面 (搭載面 B) に導出するために形成されている。図 1 に示される例では、

2個のビアコンタクト33が配線34を介して接続されているが、これはフィルタの電極22と給電端子電極4とが平面的にずれている場合とか、電極22と誘電体ブロック2の底面との距離が大きいときに、何枚もの誘電体シートに同じ場所
5 る位置にずらせてビアコンタクト33を形成する必要がある場合などに、ビアコンタクト33の位置をずらせるために形成されている。しかし、そのような必要のない場合には、1個のビアコンタクト33で直接フィルタの他方の電極22と給電端子電極4とを接続することもできる。

セラミックシート31を挟んで上下の導電体膜を接続する場合には、セラミック
10 シート31に形成されるコンタクト孔（スルーホール）内に導電体を埋め込んで接続するビアコンタクト32、33により接続されるが、このビアコンタクト32、33を図3に、図1Bに示されるビアコンタクト部32の直角方向の断面説明図が示されるように、帯状に形成することにより、接続の断面積を大きくして高周波抵抗やインダクタンスの増加を防ぐことができ、積層構造でフィルタを
15 形成しながら、高特性のフィルタを形成することができる。この帯状のビアコンタクト32、33にするには、セラミックシート31に設けるコンタクト孔を細長い溝状に形成することにより形成できる。

このような積層誘電体ブロック3を製造するには、たとえば100 μ m程度の厚さのセラミックシート31にビアコンタクト用のコンタクト孔や細長い溝を成形金型により形成し、その溝内および必要なストリップラインを導電体ペースト
20 の印刷などにより形成する。その後、前述のようにフィルタ回路やビアコンタクト32、33などが形成されるように数十枚重ねてプレスして固め、個々の積層誘電体ブロックの大きさに切断し、または切断用溝を形成した後、焼結することにより形成される。なお、この積層誘電体ブロック3の表面や側面、底面などに
25 放射素子1や接地導体36を形成する場合には、その側面に銀ペーストなどの導電体を印刷などにより設けることにより形成することができる。

給電端子電極4は、前述の放射素子1や接地導体36を形成する場合と同様に、銀ペーストなどの導電材料を印刷などにより、ビアコンタクト33と接続されるように設け、焼成することにより形成される。

- このようなフィルタ内蔵アンテナは、通常、信号処理回路などが形成される回路基板に直接搭載されて携帯電話機などの筐体内に組み込まれる。本発明の給電端子電極 4 が積層誘電体ブロック 3 の側面に露出しない構造のフィルタ内蔵アンテナ 5 は、回路基板として、図 4 に示されるような絶縁シート 6 1 にシールド層 6 3 と給電線 6 2 などの少なくとも 1 層の配線層などが形成された積層構造の回路基板 6 (図 4 に示される例では、シールド層 6 3 が上下の外面に設けられているが、一方だけでもよいし、内部に設けられていてもよい) を用いることにより、給電端子電極 4 と、たとえば受信信号処理回路のローノイズアンプ 6 5 とを完全なシールド状態で接続することができ、給電端子電極 4 と電子回路間での結合を殆ど完全に排除することができる。しかし、図 7 に示される従来の取付構造である回路基板表面の給電線に直接給電端子電極を接続しても、給電端子電極が完全に積層誘電体ブロックの裏側のみに位置しているため、給電端子電極と回路基板上の電子回路との相互結合が非常に抑制され、相互間のアイソレーション特性が向上する。
- 15 本発明によるフィルタ内蔵アンテナを回路基板表面に設けられる給電線と接続して周波数に対する利得の関係であるアンテナの周波数特性を、従来の積層誘電体ブロック側壁に亘って給電端子電極が設けられた構造のフィルタ内蔵アンテナと比較して調べた。この特性検査は、図 5 に示されるように、たとえば携帯電話機のような筐体 7 1 に、テスト用のアンテナ 7 2 を取り付け、筐体 7 1 内にフィルタ内蔵アンテナ 5 を搭載した回路基板 6 を取り付けて、テスト用アンテナ 7 2 から 0.8 ~ 4 GHz の各周波数の信号を放射したときに、受信信号によるゲインの周波数特性を調べたものである。なお、フィルタ内蔵アンテナ 5 としては、ブルートゥース用の 2.4 GHz 帯用アンテナを用いた。図 6 A が本発明によるアンテナを回路基板表面に設けられた給電線に直接接続したもので、図 6 B が図 7 に示されるような側面にも給電電極端子が設けられた構造のアンテナの特性である。

図 6 から明らかなように、本発明によれば、1.76 GHz 以下および 3.04 GHz 以上の周波数帯で非常に減衰している(所望の 2.4 GHz 帯以外の周波数帯では減衰するのが好ましい)のに対して、従来構造の図 6 B では、離れた周

- 波数帯でもその減衰が小さくノイズとして混入しやすいことを示している。これは、フィルタ内蔵で、2.4 GHz帯以外の周波数帯の信号は減衰するようにフィルタが組み込まれており、本発明ではそのフィルタの作用により2.4 GHzから離れた周波数帯では減衰しているが、従来構造では、給電端子電極で直接拾
- 5 う電波があり、その電波はフィルタを通らないため、除去できていないためと考えられる。すなわち、給電端子電極が外部に露出していると、非常に外部ノイズの影響を受けやすく、また、この給電端子電極と受信回路との相互作用も生じやすいことを示している。この傾向は、ブルートゥース用アンテナに限らず、GPS用アンテナやセルラー用アンテナでも同様の結果が得られた。
- 10 本発明によれば、フィルタ内蔵アンテナの給電端子電極が、搭載される回路基板と対向する搭載面のみに設けられ、外部に露出する側壁には設けられていない。一方、積層誘電体ブロック内には、適宜導電膜が広い範囲で設けられてシールド板機能を果たしており、給電端子電極の周囲にも接地導体を設けることができ、また、回路基板にもシールド板機能をもたせることができるため、外部との干渉
- 15 を確実に抑制することができる。そのため、受信する信号がフィルタを通らないで直接給電端子電極に入ることはなく、また、給電端子電極と回路基板上の電子回路とが電磁界結合をして、相互作用をすることもない。その結果、非常にアイソレーション特性（給電端子電極と近隣の電子回路との間での結合度が小さいこと）が向上すると共に、外部ノイズの影響が非常に抑制され、アンテナ特性を向
- 20 上させることができる。
- さらに、本発明によれば、積層誘電体ブロック3の側面に給電端子電極が形成されていないため、回路基板上に形成される電子回路とフィルタ内蔵アンテナとを非常に近づけて配置することができ、回路基板の小型化にも寄与する。さらに、回路基板として、内部に配線を有する積層構造体の回路基板を用いることにより、
- 25 給電端子電極と電子回路の部品との電氣的接続を完全なシールド状態で接続することができ、さらなるアイソレーション特性の向上を図ることができると共に、完全なシールド機能を有することにより、遠くの電子部品と接続する場合でも、何ら支障がなく、回路基板上での部品配置の自由度が増大するという効果も生じる。

本発明によれば、アンテナとフィルタとを一体化したフィルタ内蔵アンテナの給電端子電極が、外部と干渉し難い構造に形成されているため、フィルタ内蔵アンテナが搭載される回路基板との相互作用を大幅に抑制することができ、送受信特性を大幅に向上させたフィルタ内蔵アンテナが得られる。しかも、フィルタとアンテナとを一体化させていることに加えて、フィルタ内蔵アンテナと回路基板上の電子回路とを近づけて配置することができるため、携帯電話機など、携帯機器で小型化がとくに要求される場合にも、その小型化に寄与することができる。

さらに、本発明によるフィルタ内蔵アンテナを用いる場合、回路基板として積層構造基板を用い、シールドされた内部配線を介して電子回路と接続することにより、アイソレーション特性をより一層向上させることができる。

産業上の利用の可能性

本発明によれば、給電端子電極を完全にシールドしながら回路基板の給電線と接続することができ、給電端子電極に外部ノイズが直接乗ることはなく、また、他の周波数帯の信号が給電端子電極に現れても、異なる周波数帯の受信回路などと結合することがない。その結果、セルラ用、GPS用、ブルートゥース用など複数の周波数帯で使用するような携帯電話機や携帯端末機などに搭載するのに適した、小型で高性能なアンテナとして利用することができる。

請求の範囲

- 1 一面に導電体膜が形成される誘電体シートが、少なくとも1個のフィルタを構成するように積層されて形成される積層誘電体ブロックと、該積層誘電体ブロックに固定して設けられると共に前記フィルタの一方の電極に電氣的に接続される放射素子と、前記フィルタの他方の電極と電氣的に接続され、前記積層誘電体ブロックの外面に設けられる給電端子電極とを有し、該給電端子電極が、前記積層誘電体ブロックが外部の回路基板に搭載される際に対向する面である搭載面に設けられ、前記フィルタの他方の電極と前記給電端子電極とを接続する接続配線が前記積層誘電体ブロックの搭載面以外の外面に露出しないように形成されてなるフィルタ内蔵アンテナ。
- 5 2 前記フィルタの他方の電極と前記給電端子電極との電氣的接続が、前記誘電体シートに設けられるコンタクト孔内に埋め込まれる導体からなるビアコンタクトを介して行われる請求項1記載のフィルタ内蔵アンテナ。
- 15 3 前記ビアコンタクトが前記誘電体ブロックの平面位置で異なる位置に2個以上で設けられ、該2個以上のビアコンタクトが、前記誘電体ブロックを構成する誘電体シートに設けられる配線を介して接続されてなる請求項2記載のフィルタ内蔵アンテナ。
- 20 4 前記ビアコンタクトが、前記誘電体シートに設けられる細長い溝状のコンタクト孔に導体が埋め込まれることにより帯状に形成され、ビアコンタクトの断面積が大きくなるように形成されてなる請求項2記載のフィルタ内蔵アンテナ。
- 5 前記フィルタが低域通過フィルタ、高域通過フィルタ、および帯域除去フィルタの少なくとも2つを含むフィルタ群からなる請求項1記載のフィルタ内蔵アンテナ。
- 25 6 前記放射素子が2以上の周波数帯を送受信し得るように形成され、かつ、前記フィルタが、該送受信する2以上の周波数帯の信号を送受信し得るように2個以上形成されてなる請求項1記載のフィルタ内蔵アンテナ。
- 7 前記2個以上のフィルタの1個は、他のフィルタで送受信する信号の周波数帯を除去する帯域除去フィルタを含む請求項6記載のフィルタ内蔵アンテナ。

8 前記アンテナにより送受信する 2 以上の周波数帯がセルラ用、GPS 用およびブルートゥース用の少なくとも 2 種を含む請求項 6 記載のフィルタ内蔵アンテナ。

9 前記 2 個以上のフィルタが、前記誘電体シートに形成される帯状のビアコンタクトを介して前記積層誘電体ブロックの誘電体シートと垂直方向に形成されるシールド壁により相互に干渉しない構造である請求項 6 記載のフィルタ内蔵アンテナ。

10 請求項 1 記載のフィルタ内蔵アンテナが、シールド層および配線層を少なくとも有する積層構造の回路基板に搭載され、前記給電端子電極が該回路基板内に設けられる内部配線に電氣的に接続され、該内部配線を介して前記回路基板表面に設けられる電子部品と前記給電端子電極とが電氣的に接続されてなるフィルタ内蔵アンテナの搭載構造。

1/5

FIG. 1 A

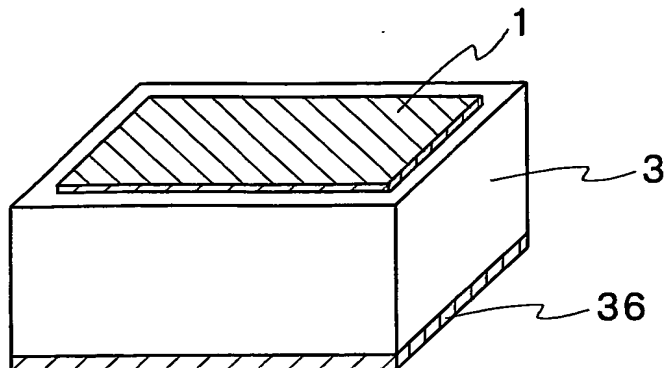


FIG. 1 B

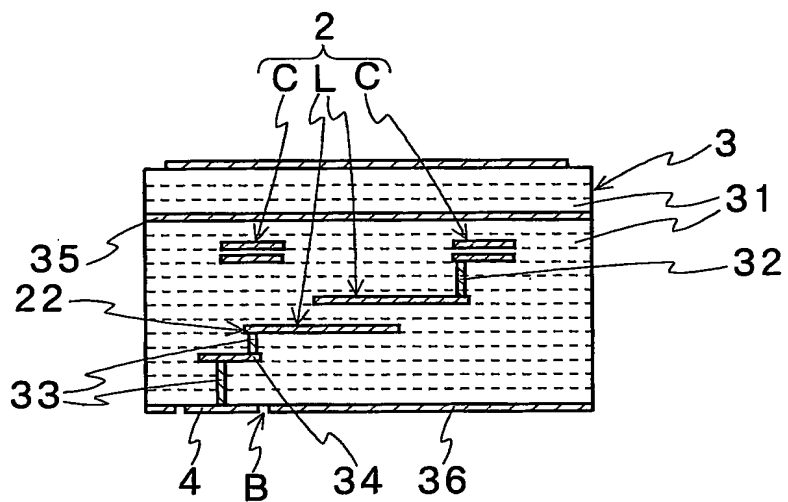
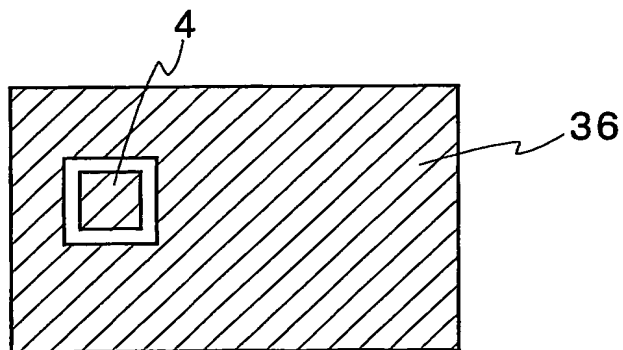


FIG. 1 C



2/5

FIG. 2A

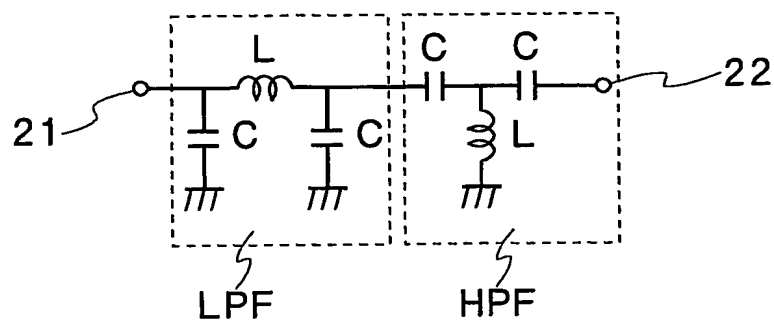


FIG. 2B

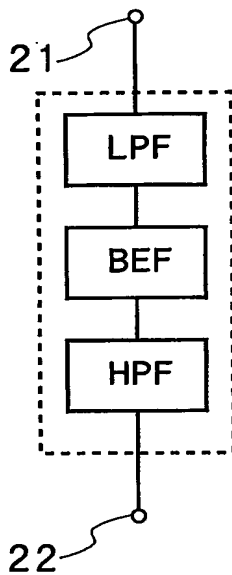
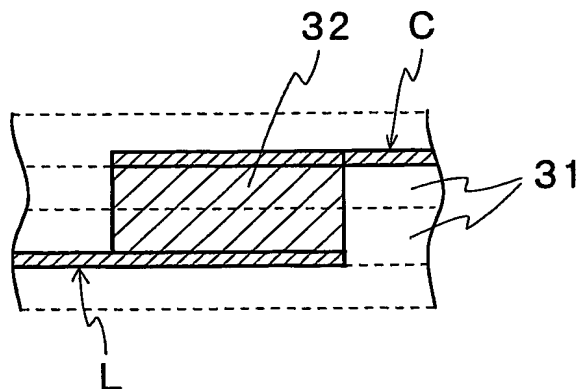


FIG. 3



3 / 5

FIG. 4

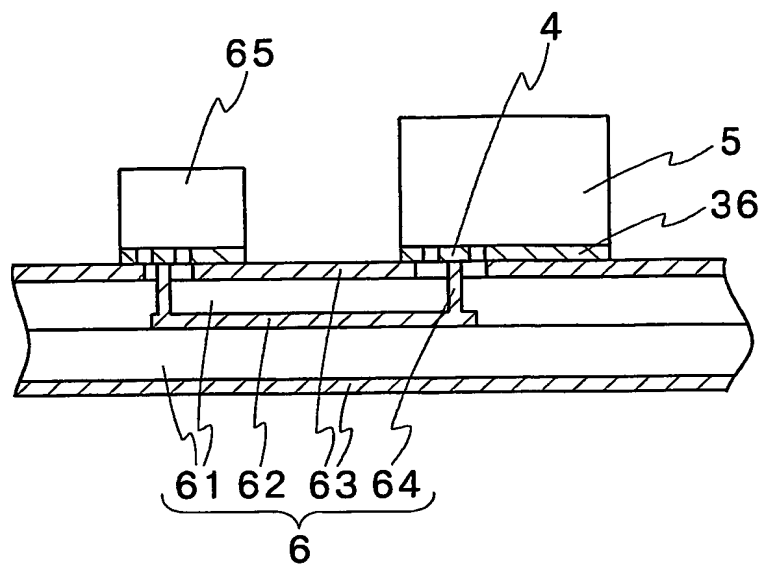
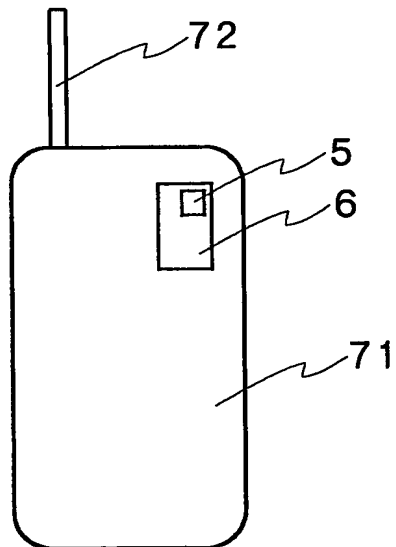


FIG. 5



4/5

FIG. 6A

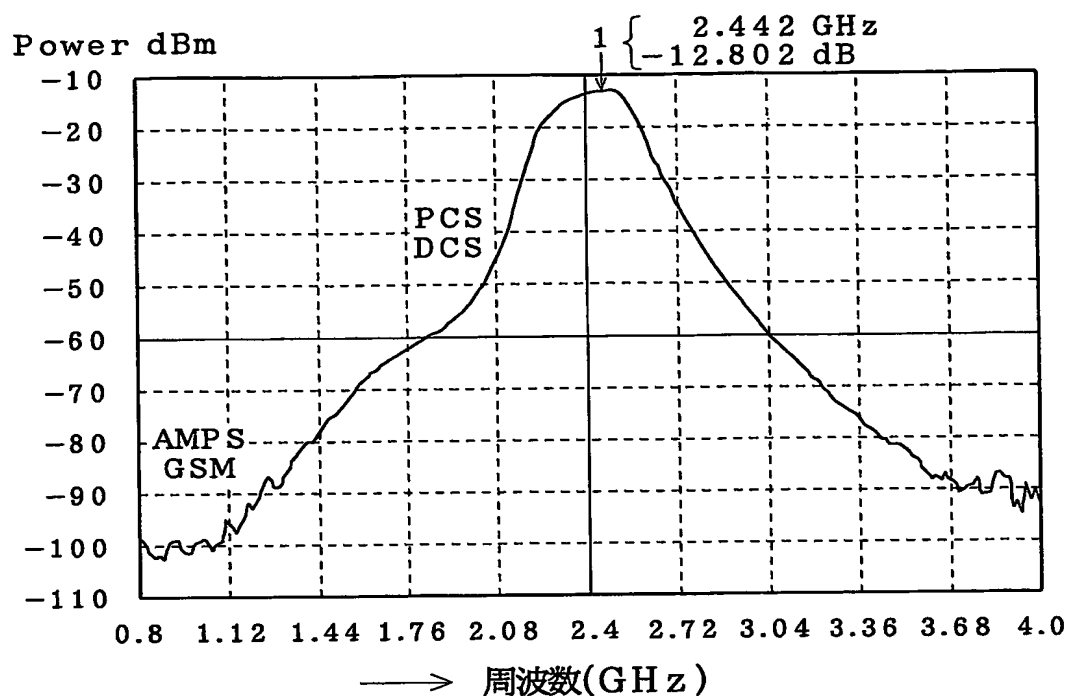
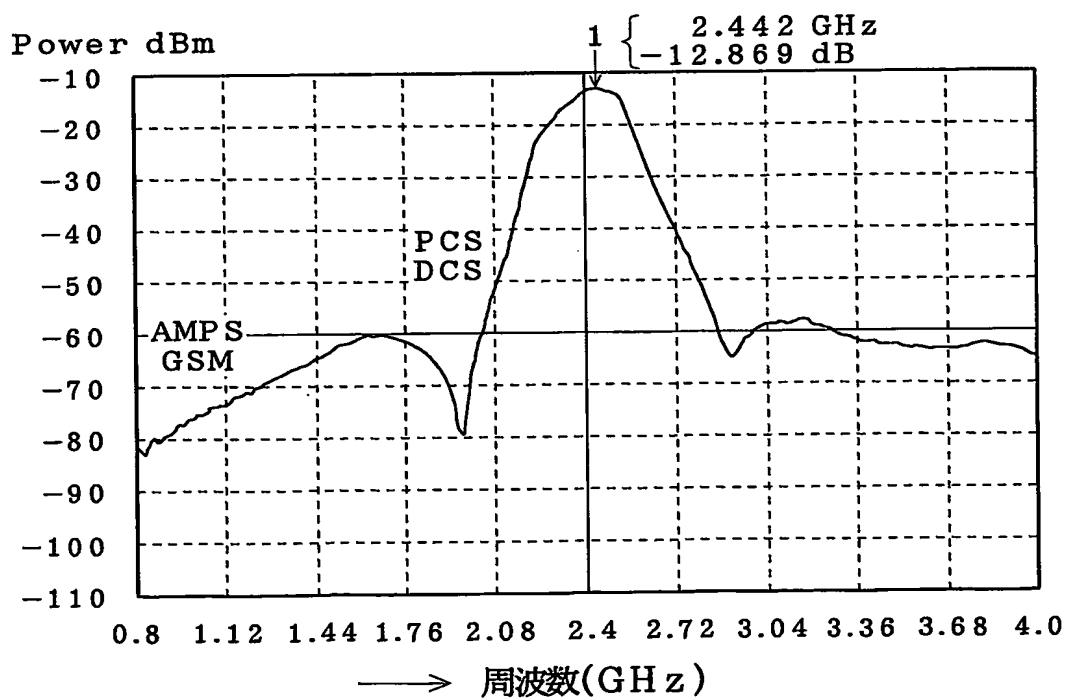


FIG. 6B



5 / 5

FIG. 7 A

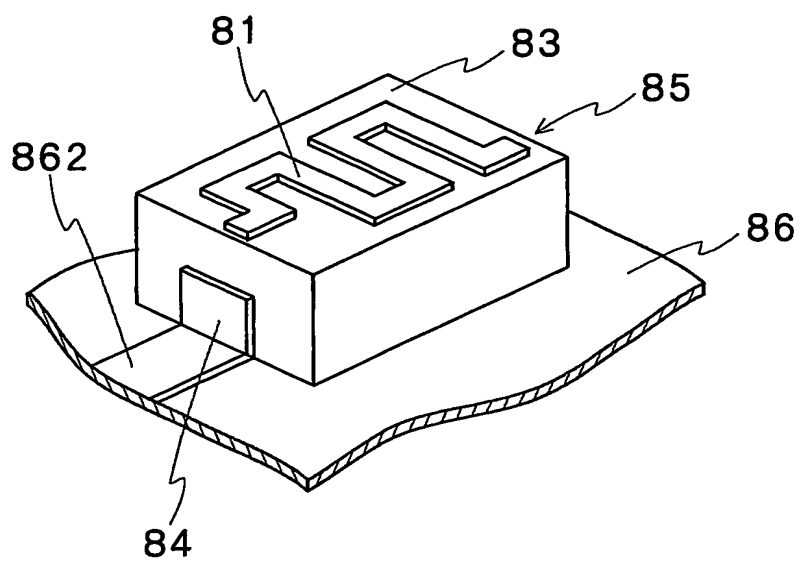
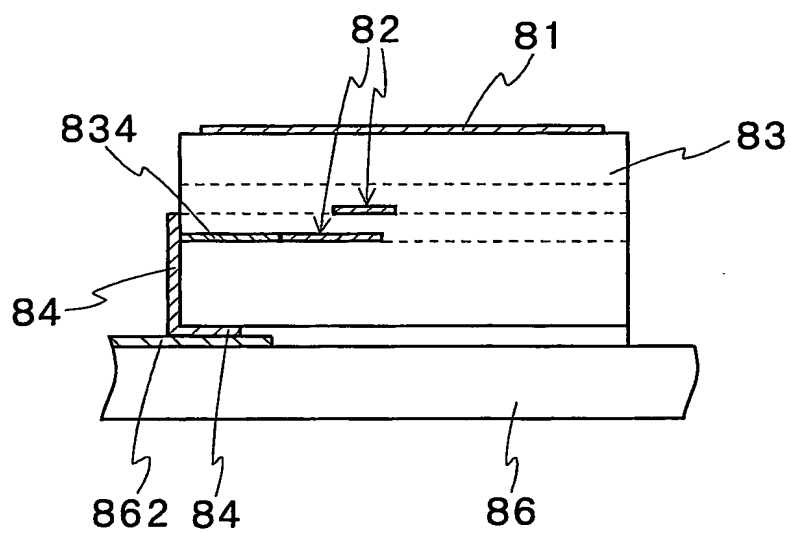


FIG. 7 B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/08435

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ H01Q1/38, 13/08, 23/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁷ H01Q1/38, 13/08, 23/00, H01P1/203

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-349680 A (NGK Insulators, Ltd.), 15 December, 2000 (15.12.00), Par. Nos. [0026] to [0064]; Figs. 1 to 4 & DE 10015583 A1	1-10
Y	JP 2001-94336 A (TDK Corp.), 06 April, 2001 (06.04.01), Par. Nos. [0011] to [0047]; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-10
Y	JP 9-130103 A (Nihon Cement Co., Ltd.), 16 May, 1997 (16.05.97), Full text; all drawings (Family: none)	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11 August, 2003 (11.08.03)

Date of mailing of the international search report
26 August, 2003 (26.08.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO3/08435

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H01Q1/38, 13/08, 23/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H01Q1/38, 13/08, 23/00, H01P1/203

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2003年
日本国登録実用新案公報 1994-2003年
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2000-349680 A (日本碍子株式会社) 200 0.12.15, 第【26-64】欄, 第1-4図 & DE 10015583 A1	1-10
Y	JP 2001-94336 A (ティーディーケイ株式会社) 2 001.04.06, 第【11-47】欄, 第1-7図 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 9-130103 A (日本セメント株式会社) 1997. 05.16, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリ

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 11.08.03

国際調査報告の発送日 26.08.03

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JPO)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
吉村 伊佐雄



5 T 4235

電話番号 03-3581-1101 内線 6705